

## ⑫ 公開特許公報 (A)

平3-70818

⑮ Int.CI.

F 02 B 37/00

識別記号

301 E

庁内整理番号

7713-3G

⑯ 公開 平成3年(1991)3月26日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑭ 発明の名称 過給機付エンジンの排気装置

⑮ 特願 平1-205196

⑮ 出願 平1(1989)8月8日

⑯ 発明者	丹 羽 靖	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑯ 発明者	沖 本 晴 男	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑯ 発明者	田 島 誠 司	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑯ 発明者	佐 藤 雅 昭	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑮ 出願人	マツダ株式会社	広島県安芸郡府中町新地3番1号	
⑮ 代理人	弁理士 神原 貞昭	広島県安芸郡府中町新地3番1号	

## 明細書

## 1. 発明の名称

過給機付エンジンの排気装置

## 2. 特許請求の範囲

上流側端部がエンジン本体に接続されるとともに、下流側端部が、上記エンジン本体の作動時にその運転状態の如何にかかわらず排気ガスが導入されるものとされた第1の過給機の排気ガス導入部、及び、上記エンジン本体が所定の運転状態にあるときのみ排気ガスが導入されるものとされた第2の過給機の排気ガス導入部の夫々に接続された分岐排気通路形成部と、

上記第1の過給機の排気ガス排出部と上記第2の過給機の排気ガス排出部とに接続されて両排気ガス排出部を連結する連結排気通路形成部と、

上流側端部が上記連結排気通路形成部に接続され、該連結排気通路形成部から下方に伸びて上記第2の過給機側に屈曲せしめられて成り、上記第1及び第2の過給機の少なくとも一方から排出された排気ガスを外部に導出する出口側排気通路形

成部と、

を備えて構成される過給機付エンジンの排気装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明は、エンジンからの排気ガスをシーケンシャル制御が行われる少なくとも2個の過給機が並設されて成る過給機部を通じて外部に導出する、過給機付エンジンの排気装置に関する。

## (従来の技術)

車両に搭載されるエンジンであって、吸入空気の充填効率をより効果的に向上させるべく、排気ガスを利用して吸入空気を過給するターボ過給機が複数個配設されたものが知られている。斯かる複数個のターボ過給機が備えられたエンジンは、例えば、実開昭60-178329号公報及び特開昭60-216030号公報に示される如くの、エンジン本体から伸びる分岐排気通路形成部の下流部側が、並設配置された2個のターボ過給機の夫々における排気ガス導入部に接続されるとともに、各ターボ過給機の排気ガス排出部側を連結する連結部が設け

られ、その連結部から、各ターボ過給機を通じた排気ガスを外部に導出する出口側排気通路形成部が伸びる構成がとられるものとされる。

このようにエンジン本体に対して並設された2個のターボ過給機が、シーケンシャル制御が行われるものとされる場合には、それらのうちの一方が、エンジン本体の作動時にその作動状態の如何にかかわらず排気ガスが導入される1次側過給機とされるとともに、他方が、エンジン本体が所定の作動状態、例えば、比較的高い回転数をもって作動する状態をとるものとされるときのみ排気ガスが導入される2次側過給機とされ、従って、エンジン本体の作動状態に応じて1次側過給機のみが作動する状態と1次側過給機及び2次側過給機の両者が作動する状態とがとられ、エンジン本体に対する吸入空気の過給が、エンジン本体側の要求に応じて効率よく行われるようにされる。

#### (発明が解決しようとする課題)

上述の如くのシーケンシャル制御が行われる1次側及び2次側過給機にあっては、夫々の作動に

ものとなる傾向にあり、その結果、従来においては、各構成部分の配置が全体の容積を制約することのみに重点が置かれたものとされており、全体の容積を制約するに加えて、上述の要求に充分に答えるものとされた各構成部分の配置は見当たらない。

斯かる点に鑑み、本発明は、一方がエンジン本体の作動時にその作動状態の如何にかかわらず排気ガスが導入される1次側過給機とされるとともに、他方がエンジン本体が所定の作動状態をとるものとされるときのみ排気ガスが導入される2次側過給機とされる2個の過給機が備えられたエンジンに適用され、1次側及び2次側過給機の夫々における吸気導入部から加圧吸気送出部に到る部分を含む吸気系全体の大型化をまねくことなく、しかも、1次側及び2次側過給機を通過した排気ガスを、1次側及び2次側過給機の夫々における排気ガス排出部に連結された出口側排気通路形成部を通じ、特に1次側過給機に対して熱影響を実質的に及ぼすことなく外部に導出できるようにさ

伴って温度が上昇することになるが、吸気過給効率を良好に維持する観点からは、それらの吸気導入部から加圧吸気送出部に到る部分の温度上昇が抑制されるようになされることが望まれ、特に、エンジン本体の作動時に常時排気ガスが導入される1次側過給機については、その吸気導入部から加圧吸気送出部に到る部分の温度上昇の抑制が強く望まれるところとなる。斯かるもとで、1次側及び2次側過給機の夫々における排気ガス排出部に連結部を介して接続される出口側排気通路形成部は、高温の排気ガスが流通するものとされて高温とされることになるので、出口側排気通路形成部の熱影響が、特に、1次側過給機に対してできるだけ及ぼされないようにされることが要求される。

しかしながら、シーケンシャル制御が行われる1次側及び2次側過給機が備えられたエンジンにあっては、1次側及び2次側過給機の夫々の吸気導入部から加圧吸気送出部に到る部分を含む吸気系が、複雑化されるとともに占有容積を大とする

れた、過給機付エンジンの排気装置を提供することを目的とする。

#### (課題を解決するための手段)

上述の目的を達成すべく、本発明に係る過給機付エンジンの排気装置は、上流側端部がエンジン本体に接続された分岐排気通路形成部の下流側端部が、エンジン本体の作動時にその運転状態の如何にかかわらず排気ガスが導入されるものとされた第1の過給機の排気ガス導入部、及び、エンジン本体が所定の運転状態にあるときのみ排気ガスが導入されるものとされた第2の過給機の排気ガス導入部の夫々に接続されるとともに、第1の過給機の排気ガス排出部と第2の過給機の排気ガス排出部とが連結排気通路形成部によって連結され、上流側端部が連結排気通路形成部に接続された出口側排気通路形成部が、連結排気通路形成部から下方に伸びて第2の過給機側に屈曲せしめられて成り、第1及び第2の過給機の少なくとも一方から排出された排気ガスを外部に導出するものとされて、構成される。

## (作用)

上述の如くの構成がとられる本発明に係る過給機付エンジンの排気装置においては、第1及び第2の過給機の少なくとも一方から排出された排気ガスを外部に導出する出口側排気通路形成部が、第1の過給機の排気ガス排出部と第2の過給機の排気ガス排出部とを連結する連結排気通路形成部から下方に伸びて第2の過給機側に屈曲せしめられるものとされることにより、第1及び第2の過給機の夫々における吸気導入部から加圧吸気送出部に到る部分を含む吸気系全体の大型化をまねくことなく配されることになり、しかも、第1の過給機もしくは第1及び第2の過給機の両者を通過した排気ガスが、連結排気通路形成部から下方に伸びて第2の過給機側に屈曲せしめられた出口側排気通路形成部を通じて外部に導出されるので、特に第1の過給機に対して熱影響を実質的に及ぼさないものとされ、その結果、第1の過給機の吸気過給効率が良好に維持される。

## (実施例)

排気マニホールド8においては、第3図A及びBに示される如く、排気通路15～17の夫々の上流側端部に、排気導入孔18が形成されたフランジ部15a、16a及び17aが設けられており、排気マニホールド8は、フランジ部15a、16a及び17aをエンジン本体10に当接させ、フランジ部15a、16a及び17aを貫通するボルトにより固着されている。そして、フランジ部15aとフランジ部16aとの間に位置する通路形成部25の厚みが比較的大なるものとされるとともに、フランジ部16aとフランジ部17aとの間に位置する通路形成部26の厚みは比較的小なるものとされている。

また、排気通路16の下流側部分は分岐部16A及び16Bとに分岐せしめられており、排気通路15の下流側部分と分岐部16Aとにより合流部19が形成されるとともに、排気通路17の下流側部分と分岐部16Bとにより合流部21が形成されている。合流部19の下流側端部には開口形成部20が設けられており、開口形成部20に

第1図及び第2図は、本発明に係る過給機付エンジンの排気装置の一例を、それが適用されたロータリーピストンエンジンの主要部と共に示す。

第1図及び第2図において、エンジン本体10は、3個のロータハウジング12と、3個のロータハウジング12の夫々を挟んで配置された4個のサイドハウジング13とを有して構成され、一方の側面部に排気マニホールド8が取り付けられたものとされている。そして、エンジン本体10における一方の端部に位置するサイドハウジング13の外方には、冷却用ファン14が配されている。ロータハウジング12の夫々の内部には、ロータの回転に応じて作動室が形成され、ロータハウジング12に設けられて作動室に通じるものとされた排気ポートに、排気マニホールド8内に形成された排気通路15、16及び17の上流側端部が夫々接続され、また、ロータハウジング12に設けられて作動室に通じるものとされた吸気ポートに、吸気マニホールド11内に形成された複数の吸気通路の下流側端部が夫々接続されている。

おける冷却用ファン14側への突出部には2つの取付孔部24が設けられるとともに、合流部19における冷却用ファン14側の部分には取付孔部27が設けられている。一方、合流部21の下流側端部にはエンジン本体10側に伸びて形成されたリブ29を挟んで開口形成部22、及び、開口形成部22により形成される開口よりその径が大きされた開口を形成する開口形成部23が設けられており、開口形成部23の近傍に位置する部分には取付孔部28が設けられている。

上述の如くの構成とされた排気マニホールド8は、第1図に示される如くに、合流部19に設けられた開口形成部20、及び、合流部21に設けられた開口形成部22及び23及びリブ29が、夫々、1次側過給機30のケーシングに形成されたタービン室30Aに通じる排気ガス導入部を構成するフランジ部31、及び、2次側過給機35のケーシングに形成されたタービン室35Aに通じる排気ガス導入部を構成するフランジ部36に当接せしめられて固定されており、開口形成部2

0により形成される開口とフランジ部31に形成された排気ガス導入口31aとが連通せしめられ、また、開口形成部22及びリブ29により形成された開口とフランジ部36に形成された排気ガス導入口36aとが連通せしめられるとともに、開口形成部23及びリブ29により形成された開口とフランジ部36に形成された排気ガス導入口36bとが連通せしめられる。なお、排気マニホールド8に設けられた取付孔部27には、合流部19を通過する排気ガスの酸素濃度を検出するためのO<sub>2</sub>センサ33が配設されている。

一方、タービン室35Aにおけるフランジ部36の上部には、排気ガス導入口36a及び36bを覆ってそれらを連通させるカバー37が設けられており、フランジ部36における排気ガス導入口36aは、フランジ部36に回動可能に取り付けられるとともにアクチュエータによって動作制御される排気洩らし弁38により開状態もしくは閉状態とされるものとされ、また、フランジ部36に設けられた排気ガス導入口36bは、開口形

成部23に設けられた取付孔部28により支持される軸に回動可能に取り付けられ、アクチュエータ40によって動作制御される排気カット弁39によって、開状態もしくは閉状態とされるものとされている。アクチュエータ40は、排気マニホールド8における冷却用ファン14側に設けられた取付孔部24に取り付けられたブラケット45により支持されている。

1次側過給機30及び2次側過給機35はシーケンシャル制御が行われるものとされており、1次側過給機30が、エンジン本体10の作動時にその作動状態にかかわらず、そのタービン室30Aに、排気マニホールド8の開口形成部20に形成された開口及びフランジ部31に形成された排気ガス導入口31aを通じて排気ガスが導入されるものとされ、それによりタービン室30A内のタービンが駆動されて作動状態をとり、また、2次側過給機35が、エンジン本体10が所定の動作状態をとるとき、例えば、回転数が所定値以上となるとき、あるいは、回転数は所定値に達して

いないが、吸入空気量が所定値以上となるとき、そのタービン室35Aに、排気マニホールド8の開口形成部22に形成された開口及び排気洩らし弁38により開状態とされた排気ガス導入口36aを通じて、タービン予回転用の比較的少量の排気ガスが導入された後、排気マニホールド8の開口形成部23に形成された開口及び排気カット弁39により開状態とされた排気ガス導入口36bを通じて、排気ガスが本格的に導入されるものとされ、それによりタービン室35A内のタービンが駆動されて作動状態をとる。このように、排気洩らし弁38により開状態とされた排気ガス導入口36aを通じてタービン予回転用の比較的少量の排気ガスがタービン室35A内に導入された後、排気カット弁39により開状態とされた排気ガス導入口36bを通じてタービン室35A内に本格的に排気ガスが導入されるようによることにより、2次側過給機35が作動せしめられるとき発生するショックが抑制される。

1次側過給機30に備えられたプロワを収容し

たコンプレッサー室30Bは、吸気導入部30aを介して吸気導入通路41に接続されており、また、2次側過給機35に備えられたプロワを収容したコンプレッサー室35Bは、吸気導入部35aを介して吸気導入通路42に接続されている。吸気導入通路41及び42は、夫々、エアフィルター等が備えられた吸気通路に接続されている。また、コンプレッサー室30Bに設けられた加圧吸気送出部30b及びコンプレッサー室35Bに設けられた加圧吸気送出部35bは、図示が省略された共通の加圧吸気通路に接続されており、その加圧吸気通路の下流側部分が、吸気マニホールド11に設けられた各分岐吸気通路の上流側端部により形成される合流部に接続されている。そして、1次側過給機30のタービン室30A及びコンプレッサー室30Bは、タービンとプロワとを連結する連結軸が貫通するものとされた連結軸室30Cを介して連結され、また、2次側過給機35のタービン室35A及びコンプレッサー室35Bは、タービンとプロワとを連結する連結軸が貫

通するものとされた連結軸室35Cを介して連結されている。

上述の如くの1次側及び2次側過給機30及び35は、夫々のタービン室30A及び35Aに設けられて相対向するものとされた排気ガス排出部30c及び35cが、1次側及び2次側過給機30及び35とは別体に形成された連結排気通路形成部46の両端部に、夫々ガスケット47及び48を介してボルト締めされて、連結排気通路形成部46により連結されたものとされ、エンジン本体10に対して並設配置されている。連結排気通路形成部46は、その熱膨張率が排気マニホールド8の熱膨張率より大となる材質で形成されており、また、1次側過給機30側のガスケット47の厚みが2次側過給機35側のガスケット48の厚みより大とされている。さらに、タービン室30A及び35Aから排出され、連結排気通路形成部46を通じた排気ガスを外部に導く出口側排気通路形成部50が、その上流側端部50aが連結排気通路形成部46にガスケット49を介してボ

ルト締めされることにより連結されている。出口側排気通路形成部50は、第1図及び第2図に示される如く、連結排気通路形成部46から所定の距離だけ斜め下方に伸びて、2次側過給機35側に屈曲せしめられたものとされている。

上述の如くの構成をとるものとされる本発明に係る排気装置の一例においては、以下の如くの利点が得られる。

- (1) 出口側排気通路形成部50が、連結排気通路形成部46から所定の距離だけ斜め下方に伸びて、2次側過給機35側に屈曲せしめられたものとされていることにより、吸気系全体の小型化が図られるとともに、高温になり易い1次側過給機30に、出口側排気通路形成部50を通じる排気ガスの熱影響が実質的に及ぼされないようにされて、1次側過給機30による吸気過給効率の低下が回避される。
- (2) 出口側排気通路形成部50が連結排気通路形成部46とは別体に形成されたものとされていることにより、1次側過給機30のケーシングと2

次側過給機35のケーシングとの間に生じた熱膨張の影響が、出口側排気通路形成部50と連結排気通路形成部46との間の接続部分によつても緩和され、連結排気通路形成部46に生じる歪みや変形等が一層低減せしめられることになる。

(3) 排気マニホールド8における通路形成部25の厚みが比較的大なるものとされるとともに、通路形成部26の厚みが比較的小なるものとされ、さらに、O<sub>2</sub>センサ33が合流部19に配設されていることにより、2次側過給機35における排気ガス導入口36a及び36bが排気洩らし弁38及び排気カット弁39により閉状態とされ、エンジン本体10からの排気ガスの殆どが1次側過給機30における排気ガス導入口31aを通じて

タービン室30Aに導入されて、1次側過給機30のみが作動状態とされるとき、排気ガスのタービン室30A側への流れが良好なものとされ、それにより、エンジン本体10の始動時に、O<sub>2</sub>センサ33の予熱が迅速に行われて早期に正常動作状態にされ、また、排気ガスの熱による通路形成

部25の変形等の不都合が生じることが防止されるとともに、通路形成部26による排気熱の吸収が比較的小なるものとされて、排気浄化への貢献が図られる。一方、2次側過給機35における排気ガス導入口36bが排気カット弁39により開状態とされ、エンジン本体10からの排気ガスが1次側過給機30における排気ガス導入口31aを通じてタービン室30Aに導入されるとともに2次側過給機35における排気ガス導入口36bを通じてタービン室35Aに導入され、1次側及び2次側過給機30及び35の両者が作動状態とされて、排気ガスの流速が大なるものとされるときにおいても、O<sub>2</sub>センサ33による排気抵抗の増大が回避される。

(4) 連結排気通路形成部46が、1次側及び2次側過給機30及び35の夫々とは別体に形成されたものとされていることにより、1次側過給機30の排気ガス導入部を形成するフランジ部31及び排気ガス排出部30cが設けられるケーシングと2次側過給機35の排気ガス導入部を形成する

フランジ部 36 及び排気ガス排出部 35c が設けられるケーシングとが顯著な温度差を有するものとされて、1次側過給機 30 のケーシングと2次側過給機 35 のケーシングとの間に熱膨張差が生じた場合にも、その熱膨張差が、1次側過給機 30 の排気ガス排出部 30c と連結排気通路形成部 46 との間の接続部分、及び、2次側過給機 35 の排気ガス排出部 35c と連結排気通路形成部 46 との間の接続部分によって吸収され、連結排気通路形成部 46 に生じる歪みや変形等が低減せしめられる。

(5) 排気マニホールド 8 における開口形成部 22 と開口形成部 23 との間に設けられたリブ 29 により、排気マニホールド 8 全体の剛性が高められるとともに、リブ 29 が排気洩らし弁 38 に作用する排気脈動に対して緩衝部材の役目を果たすことになり、排気洩らし弁 38 の耐久性が向上せしめられる。

(6) アクチュエータ 40 は、排気マニホールド 8 における、排気カット弁 39 から比較的離隔した、

される。

(8) 1次側過給機 30 の排気ガス排出部 30c と連結排気通路形成部 46 との間に介在されたガスケット 47 の厚みが、2次側過給機 35 の排気ガス排出部 35c と連結排気通路形成部 46 との間に介在されたガスケット 48 の厚みより大とされていることにより、ガスケット 48 により吸収される2次側過給機 35 からの熱影響に比してガスケット 47 により吸収される1次側過給機 30 からの熱影響の方が大とされて、連結排気通路形成部 46 に及ぼされる1次側過給機 30 及び2次側過給機 35 の夫々からの熱影響の差が小とされ、連結排気通路形成部 46 に生じる歪みや変形が低減される。

なお、上述の例においては、アクチュエータ 40 が排気マニホールド 8 における冷却用ファン 14 側への突出部に取り付けられたブラケット 45 により支持される構成がとられているが、1次側過給機 30 のケーシングの一部が冷却用ファン 14 側への突出部とされ、その突出部に取り付けら

冷却用ファン 14 の近傍に配置されているが、斯かる配設位置がとられることにより、アクチュエータ 40 のストローク長が比較的大なるものとされて、アクチュエータ 40 の小型化を図ることが可能とされるとともに、アクチュエータ 40 が冷却用ファン 14 により効率良く冷却されて、1次側過給機 30 の熱影響が及ぼされ難いものとされる。

(7) エンジン本体 10 からの高温の排気ガスを直接的に受ける排気マニホールド 8 の熱膨張率より、1次側過給機 30 もしくは1次側及び2次側過給機 30 及び 35 の両者を経て温度が低下せしめられた排気ガスを受ける連結排気通路形成部 46 の熱膨張率の方が大とされていることにより、排気マニホールド 8 の熱膨張と連結排気通路形成部 46 の熱膨張とが略同程度とされ、排気マニホールド 8 と連結排気通路形成部 46 との両者に接続された1次側及び2次側過給機 30 及び 35 の夫々に、排気マニホールド 8 及び連結排気通路形成部 46 の夫々の熱膨張に起因して生じる歪みが低減

れたブラケット 45 にアクチュエータ 40 が支持される構成がとられてもよく、さらに、アクチュエータ 40 は、1次側過給機 30 の熱影響が小とされることになる2次側過給機 35 に近接した位置をとるものとされてもよい。

また、上述の例においては、出口側排気通路形成部 50 と連結排気通路形成部 46 とが別体に形成された構成がとられているが、本発明に係る過給機付エンジンの排気装置は、出口側排気通路形成部 50 と連結排気通路形成部 46 とが一体に形成された構成がとられるようにされてもよい。

#### (発明の効果)

以上の説明から明らかな如く、本発明に係る過給機付エンジンの排気装置によれば、エンジン本体の作動時にその作動状態の如何にかかわらず排気ガスが導入される第1の過給機と、他方がエンジン本体が所定の作動状態をとるものとされるときのみ排気ガスが導入される第2の過給機とのうちの、少なくとも一方から排出された排気ガスを外部に導出する出口側排気通路形成部が、第1の

過給機の排気ガス排出部と第2の過給機の排気ガス排出部とを連結する連結排気通路形成部から下方に伸びて第2の過給機側に屈曲せしめられるものとされるので、出口側排気通路形成部を、1次側及び2次側過給機の夫々における吸気導入部から加圧吸氣送出部に到る部分を含む吸氣系全体の大型化をまねくことなく配置することができ、しかも、第1の過給機もしくは第1及び第2の過給機の両者を通過した排気ガスが、連結排気通路形成部から下方に伸びて第2の過給機側に屈曲せしめられた出口側排気通路形成部を通じて外部に導出されるので、特に第1の過給機を、排気ガスの熱影響が実質的に及ぼされないものとなすことができて、その結果、第1の過給機の吸氣過給効率を良好に維持することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

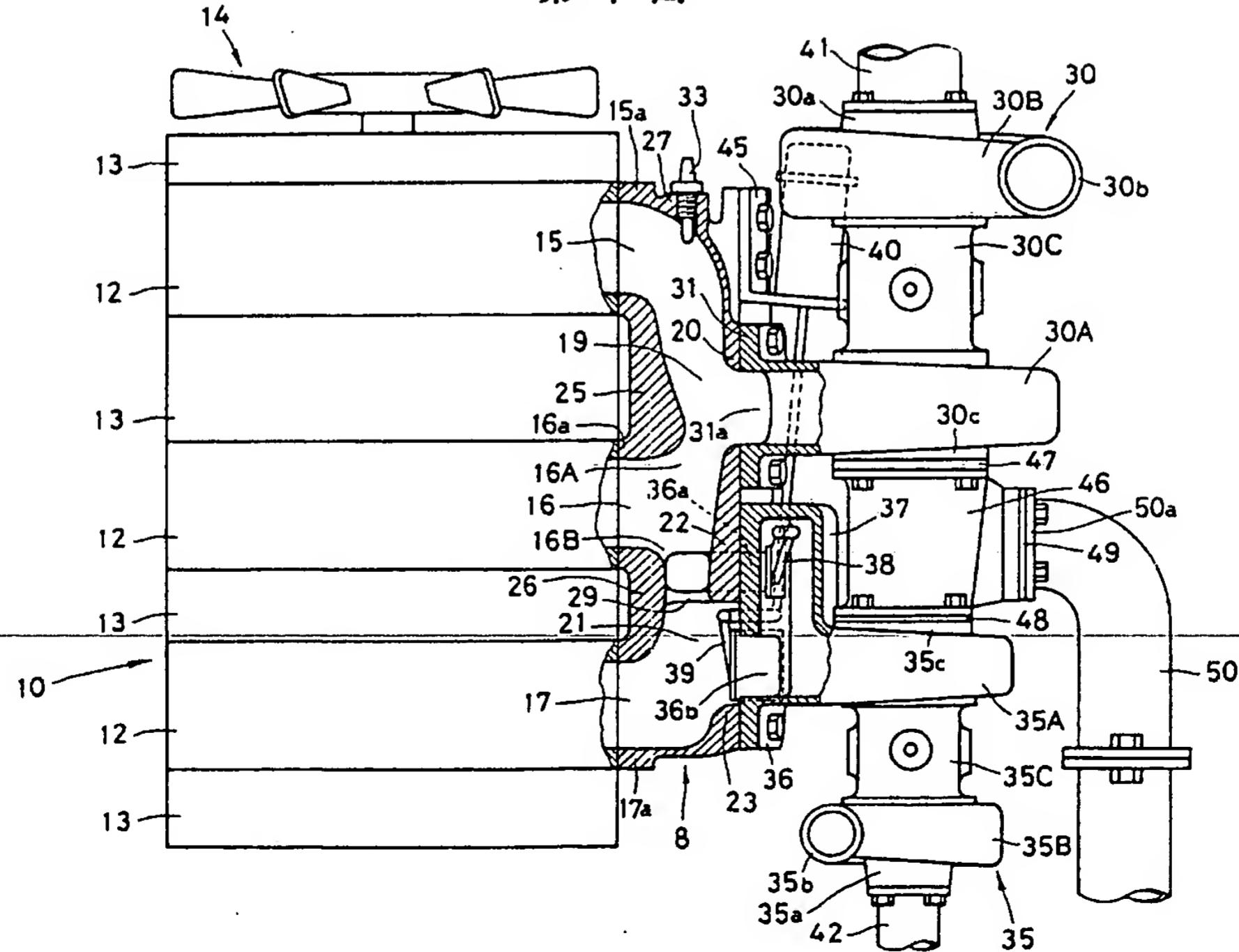
第1図及び第2図は本発明に係る過給機付エンジンの排氣装置の一例をそれが適用されたロータリーピストンエンジンの主要部と共に示す概略平面図及び側面図、第3図A及びBは排氣マニホールドの側面図及び正面図である。

図中、8は排氣マニホールド、10はエンジン本体、15～17は排氣通路、30は1次側過給機、30c及び35cは排氣ガス排出部、31及び36はフランジ部、35は2次側過給機、46は連結排氣通路形成部、50は出口側排氣通路形成部である。

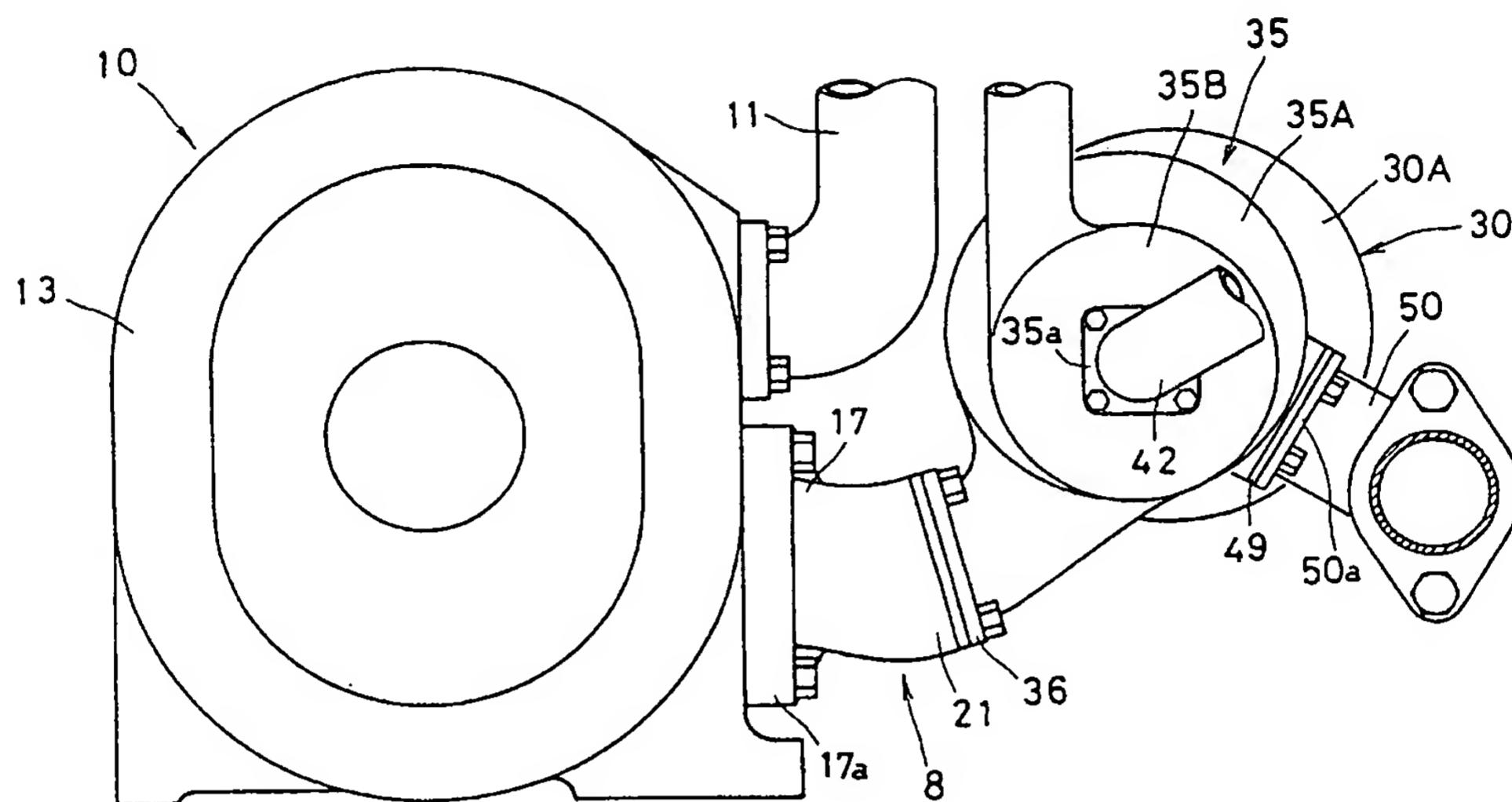
特許出願人 マツダ株式会社  
代理人 弁理士 神原貞昭



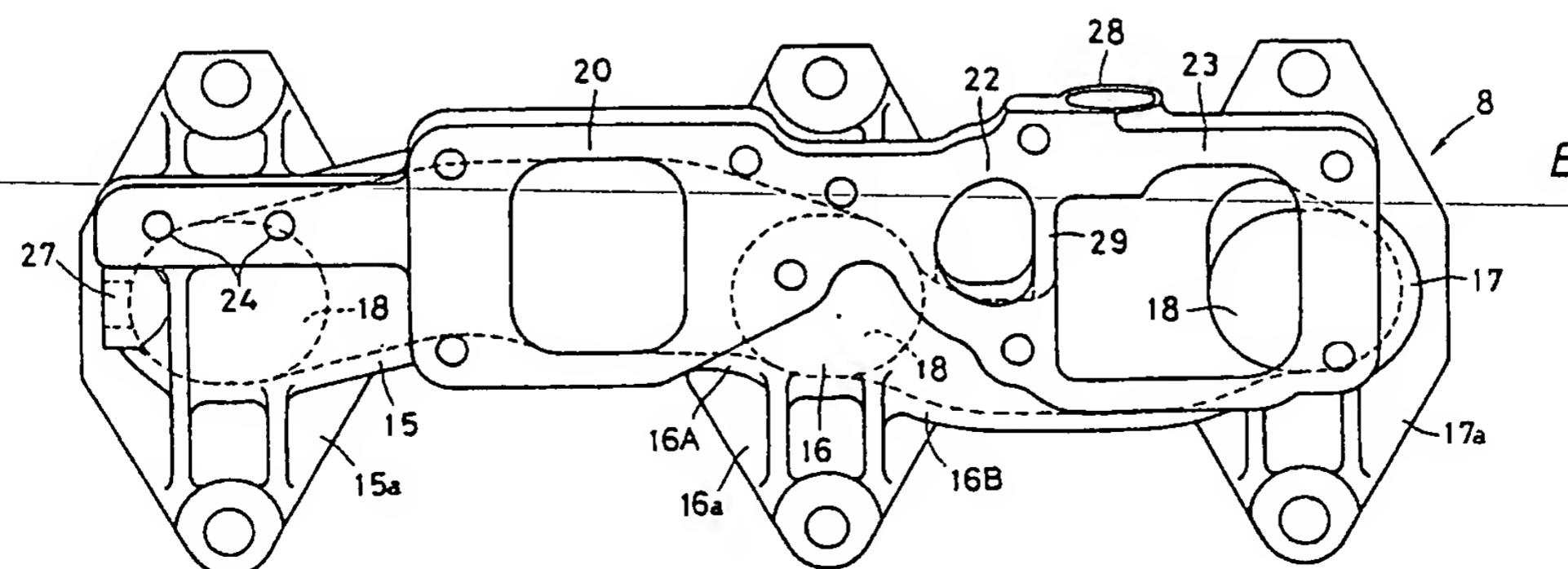
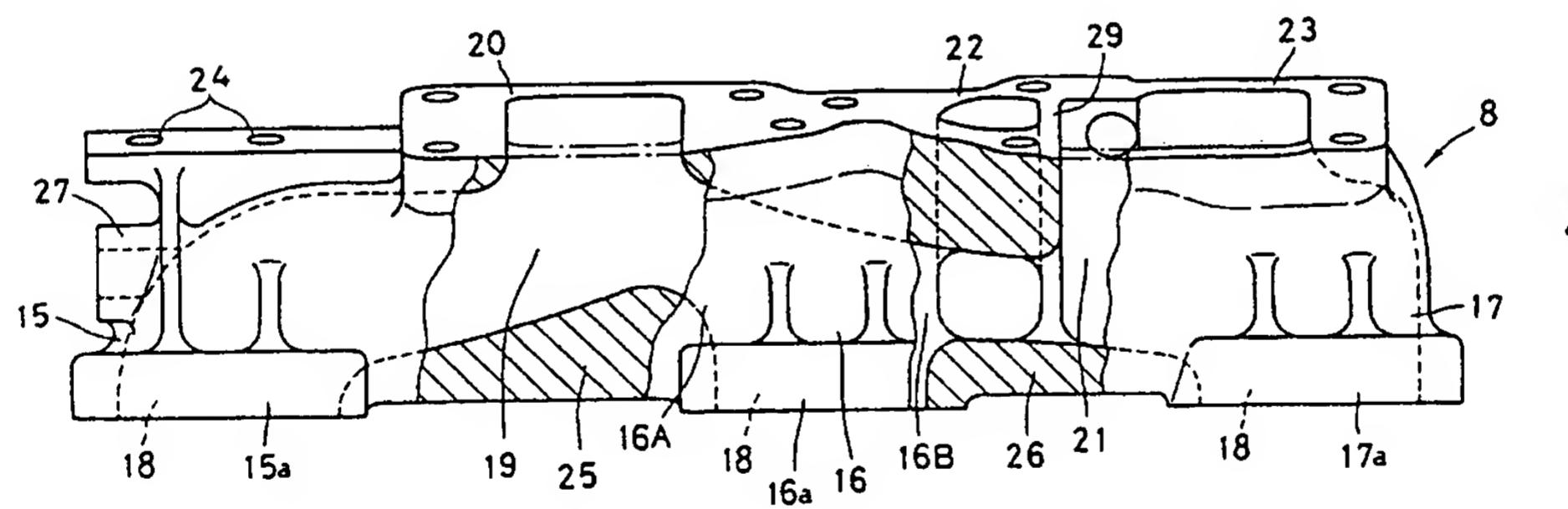
第1図



第2図



第3図



PAT-NO: JP403070818A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03070818 A

TITLE: EXHAUSTER OF ENGINE WITH  
SUPERCHARGER

PUBN-DATE: March 26, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
NIWA, YASUSHI  
OKIMOTO, HARUO  
TAJIMA, SEIJI  
SATO, MASAAKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MAZDA MOTOR CORP	N/A

APPL-NO: JP01205196

APPL-DATE: August 8, 1989

INT-CL (IPC): F02B037/00

US-CL-CURRENT: 60/612

ABSTRACT:

PURPOSE: To substantially keep the first supercharger from being influenced by heat of exhaust gas by extending an outlet side exhaust passage forming portion from a connecting exhaust passage forming portion downward to be bent to the second supercharger side.

CONSTITUTION: The primary side and secondary side superchargers 30, 35 are connected by a connecting exhaust passage forming portion 46 and disposed side by side on an engine main body 10. An outlet side exhaust passage forming portion 50 for guiding exhaust gas discharged from turbine chambers 30A, 35A and passed through the connecting exhaust passage forming portion 46 to the outside has an upstream end portion 50a connected to the connecting exhaust passage forming portion 46. In this case, the outlet side exhaust passage forming portion 50 is extended from the connecting exhaust passage forming portion 46 obliquely downward by a designated distance to be

bent 10 the secondary side supercharger 35 side. Thus, the whole intake system can be reduced in size, and the primary side supercharger 30 liable to become high temperature can be substantially kept from being influenced by heat of exhaust gas.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

---